

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
22. Mai 2003 (22.05.2003)

PCT

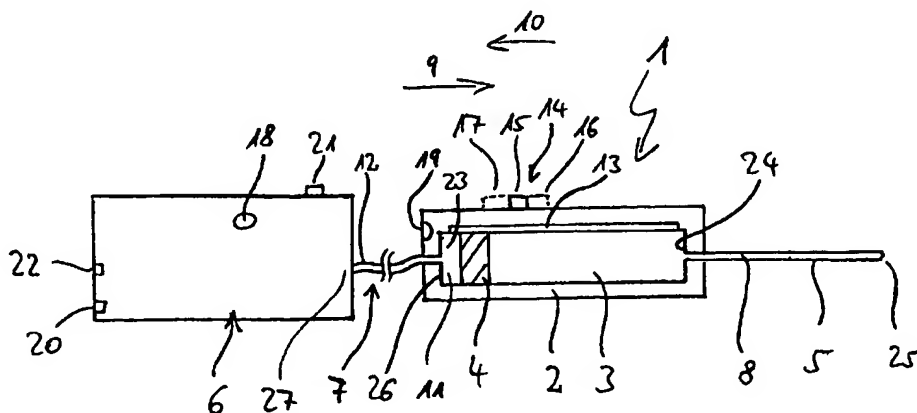
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 03/041765 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: A61M 5/00 (81) Bestimmungsstaaten (*national*): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE02/04164
- (22) Internationales Anmeldedatum:  
8. November 2002 (08.11.2002)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:  
101 54 954.7 11. November 2001 (11.11.2001) DE  
PCT/DE02/03915 16. Oktober 2002 (16.10.2002) DE
- (84) Bestimmungsstaaten (*regional*): ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- (71) Anmelder und  
(72) Erfinder: MANSOURI, Said [DE/DE]; Soeser Weg 19, 52070 Aachen (DE).
- (74) Anwälte: CASTELL, Klaus usw.; Lierman-Castell, Gutenbergstrasse 12, 52349 Düren (DE).
- Veröffentlicht:  
— mit internationalem Recherchenbericht  
— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: ANESTHESIA SYRINGE

(54) Bezeichnung: ANÄSTHESIESPRITZE



(57) Abstract: The invention has the aim of optimizing the injection of anesthetic agents in medicine. In order to achieve said aim, the invention provides an anesthesia syringe (1) that has a control unit (6) for controlling the injection process.

(57) Zusammenfassung: Um in der Medizin das Einspritzen von Anästhesiemitteln zu optimieren, wird eine Anästhesiespritze (1) vorgeschlagen, die eine Steuerungseinheit (6) zur Steuerung des Einspritzvorgangs aufweist.

WO 03/041765 A1



*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

## Anästhesiespritze

Die Anmeldung betrifft eine Anästhesiespritze.

In vielen Bereichen der Medizin stellt sich regelmäßig die Aufgabe, Anästhesiemittel in einen menschlichen oder tierischen Körper zu injizieren.

- 5 Hierzu werden Anästhesiespritzen verwendet, die sich auch im Wesentlichen bewährt haben.

- 10 Übliche Spritzen bestehen im Wesentlichen aus drei Elementen: einem Kolben, einem Zylinder und einer Nadel. Zum Vorbereiten der Injektion wird die Nadel in die einzuspritzende Flüssigkeit, also das Anästhesiemittel, getaucht und mit untergetauchter Spitze der Kolben aus dem Zylinder langsam herausgezogen, bis eine ausreichende Menge des Anästhesiemittels durch die Nadel in den Zylinder einsaugt ist. Daraufhin wird die Spritze mit der Nadel nach oben gerichtet leichten Erschütterungen ausgesetzt, um eventuell im Zylinder vorhandene Luft im Zylinder nach oben wandern zu lassen, wo  
15 die Nadel an den Zylinder angeschlossen ist. Hierzu kann beispielsweise gegen die Spritze mit einem Finger geklopft werden. Anschließend wird der Kolben vorsichtig in den Zylinder zurückgedrückt, bis aus der Nadel Flüssigkeit austritt und somit davon ausgegangen werden kann, dass sich keine Luft mehr in der Spritze befindet.

Nun wird die Spitze der Nadel in der Nähe des Zielbereichs, in den das Anästhesiemittel eingebracht werden soll, so in den Körper eingestochen, dass die Nadelspitze in den Zielbereich ragt. Daraufhin drückt die Person, die die Spritze setzt, den Kolben – meist mit dem Daumen – zurück in den Zylinder  
5 und verdrängt hierdurch das Anästhesiemittel, welches durch die Nadel injiziert wird.

Dabei müssen die Spritzen relativ leicht und klein sein, um für einen Benutzer eine gute Handhabbarkeit zu gewährleisten. Insbesondere ist dies von Bedeutung, wenn die Spritze in einen schlecht zugänglichen Bereich gesetzt  
10 werden soll, wie es beispielsweise in der Zahnmedizin oft der Fall ist.

Leider unterliegen jedoch durch das manuelle Einspritzen Parameter wie Menge, Druck und zeitlicher Verlauf des Injektionsvorgangs einer gewissen Schwankung. Diese Parameter können nicht genau eingestellt werden, so dass bei individuellen Einspritzvorgängen unterschiedliche Resultate hervor-  
15 gerufen werden können. Insbesondere bei unerfahrenen Benutzern können diese Unterschiede mitunter erheblich sein.

Der Erfinder hat sich daher die Aufgabe gestellt, eine konventionelle Anästhesiespritze so weiter zu entwickeln, dass der Injektionsvorgang in größtmöglichem Maße steuerbar und wiederholbar ist.

20 Diese Aufgabe löst eine Anästhesiespritze, welche eine Steuerungseinheit zur Steuerung des Einspritzvorgangs aufweist. Dabei soll die Spritze im Wesentlichen weiterhin klein und handlich bleiben. Hierdurch werden verschie-

dene Vorteile vereint. Insbesondere das Setzen der Spritze bleibt komplett in menschlicher Hand und kann unnachahmlich präzise durchgeführt werden. Der Einspritzvorgang wird jedoch durch die Steuerungseinheit automatisch oder halbautomatisch durchgeführt, sodass auch hier eine größtmögliche  
5 Präzision erreicht werden kann. Die Einspritzergebnisse werden hierdurch weitest möglich optimiert.

Dabei kann die Steuerungseinheit sowohl in der Spritze als auch an der Spritze oder separat von ihr angeordnet sein. Insbesondere kleine Steuerungen wie beispielsweise eine Messeinrichtung oder eine Anzeige können  
10 hierbei bevorzugt in oder an der Spritze angeordnet sein, während sich Regeleinrichtungen vor allem separat von der eigentlichen Spritze bewähren können. Als Anzeige, die direkt an der Spritze angeordnet ist, sei beispielsweise eine Anordnung von Leuchtelementen angeführt, die dem Benutzer anzeigt, wie sich ein Einspritzparameter zu einem Sollwert verhält. Bei einer  
15 Steuerung, die direkt auf das Anästhesiemittel Einfluss nimmt, kann es von Vorteil sein, wenn die Steuerung in einem Gerät separat von der Spritze angeordnet ist und beispielsweise eine schlauchartige Verbindung zur Carpule der Spritze besteht. Für eine Übertragung von Daten zwischen der Spritze und einer separat angeordneten Steuerung kann jedoch auch eine körperlose  
20 Verbindung wie beispielsweise eine Funk- und/oder Infrarotverbindung existieren. Insbesondere bei einer körperhaften, elektrisch leitfähigen Verbindung kann ausgenutzt werden, dass die Spritze mit Strom versorgt sein kann. Beispielsweise können so auch Leuchtdioden an der Carpule angeordnet werden, die entlang der Nadel helles Licht ausstrahlen.

Vorteilhaft kann die Steuerungseinheit hierbei Mittel zur Steuerung, vorzugsweise Regelung, des Einspritzdrucks aufweisen. Der Einspritzdruck ist ein wesentlicher Parameter beim Einspritzvorgang. Abhängig vom Gewebetyp, der im Zielbereich der Injektion vorherrscht, können verschiedene Drücke für ein optimales Ergebnis erforderlich sein. Wenn der Einspritzdruck geregelt wird, kann die Spritze für verschiedenste Gewebetypen mit großem Erfolg eingesetzt werden.

Es kann hierbei weiterhin von Vorteil sein, wenn der Einspritzdruck einen zeitlichen Gradienten aufweist. So kann beispielsweise mit einem niedrigen Anfangsdruck ein schmerzhaftes Empfinden beim Patienten oft vermieden werden. Andererseits kann ein hoher Anfangsdruck – wie generell ein hoher Einspritzdruck – eine großräumige Verteilung des Anästhesiemittels im Gewebe bewirken. Es wird dem behandelnden Arzt überlassen, für welchen Anwendungsbereich welche Druckverläufe empfehlenswert sind. Auch unerfahrene Anwender können mit der Druckregelungseinheit sehr gute Einspritzvorgänge durchführen.

Alternativ und/oder kumulativ hierzu kann die Steuerungseinheit Mittel zur Vorgabe der Einspritzzeit aufweisen. Gerade bei langsamen, lange dauernden Einspritzvorgängen kann der Daumen des Benutzers leicht erlahmen, wodurch das Druckempfinden und als Konsequenz die Steuerkompetenz des Benutzers negativ beeinflusst werden. Wenn die Einspritzzeit jedoch vorgegeben werden kann und der Einspritzvorgang automatisch oder halbautoma-

tisch genau über die vorgegebene Zeit erfolgt, ist dies vorteilhaft, sowohl für den Benutzer der Spritze als auch für den Patienten.

In einer bevorzugten Ausführungsform weist die Steuerungseinheit der Anästhesiespritze einen Datenspeicher auf. Dies ermöglicht insbesondere  
5 eine autarke Verwendung der Anästhesiespritze. Beispielsweise können sogar empfohlene Werte für verschiedene Einspritzparameter sowie unterschiedliche Parameterkombinationen zur Auswahl in der Spritze bereitstehen. Es wäre jedoch auch von Vorteil, wenn Daten von vorgenommenen Injektionen in dem Datenspeicher Aufnahme fänden. Hierdurch könnten  
10 Einspritzvorgänge ausgewertet werden und so weitere Erfahrungen für folgende Einspritzvorgänge gewonnen werden. Auch könnte es praktisch sein, wenn die Spritze mit einer Programmiervorrichtung verbunden wird und an der Programmierereinrichtung Daten für die Steuerung in die Spritze übertragen werden. Daraufhin kann die Spritze von der Programmiervorrichtung  
15 getrennt werden und nur diejenigen Daten in sich speichern, die für den jeweiligen Einspritzvorgang relevant sind. Hierdurch kann ein spritzeninterner Datenspeicher sehr klein ausgeführt werden.

Auch unabhängig hiervon ist es jedoch von Vorteil, wenn die Steuerungseinheit Mittel zum Lesen von Daten aufweist. Diese können gespeichert  
20 werden, wenn ein Datenspeicher vorhanden ist; sie können allerdings auch in Echtzeit von der Steuerungseinheit verarbeitet werden. Vorteilhaft können Daten hierbei separat von der Spritze bzw. der Steuerungseinheit eingege-

ben, gespeichert und/oder bearbeitet werden. Hierfür kann sogar ein konventioneller Rechner Verwendung finden.

In einer besonders bevorzugten Ausführungsvariante weist die erfindungsgemäße Anästhesiespritze einen Antrieb auf. Ein Antrieb eröffnet die Möglichkeit eines vollautomatischen Betriebs der Anästhesiespritze. Insbesondere kann die Steuerung direkten Einfluss auf den Antrieb haben, sodass der Kolben der Spritze sogar ganz ohne menschlich-haptische Steuerung und die damit verbundenen Ungenauigkeiten vorgeschoben werden kann. Der Vorschub kann beispielsweise durch einen Motor erfolgen, der über ein Getriebe auf den Kolben wirkt. Aber auch piezoelektronische Antriebe sind denkbar, um die erfindungsgemäße Spritze möglichst klein zu gestalten. Der Vorteil der Piezoelektronik ist dabei, dass auch eine genaue Positionsmessung des Kolbens innerhalb des Carpulenzylinders ohne Weiteres möglich ist. Dies ist beispielsweise auch über ein eingebautes Potentiometer oder einen Resolver möglich.

Insbesondere ist es aber vorteilhaft, wenn die erfindungsgemäße Spritze eine Hydraulik und/oder eine Pneumatik aufweist. Vorteilhaft im automatischen wie im halbautomatischen Einsatz ist es hierbei, dass eine hydraulische oder pneumatische Steuerung ohne Elektronik auskommen kann. Wenn in der Hydraulikflüssigkeit ein Druck aufgebaut wird, kann dieser Druck zur Bewegung der Steuermittel verwendet werden und sogar eine hydraulische Steuerung oder Regelung ermöglichen. Dieser Druck wird vorteilhafter Wei-



se über ein Gasdruckpolster erzeugt. Der Gasdruck kann hierbei durch eine Gaspatrone wie beispielsweise N<sub>2</sub>- oder CO<sub>2</sub>-Patrone bereitgestellt werden.

Alternativ und/oder kumulativ hierzu kann die Spritze eine Ampullenaufnahme und/oder eine Halterung für eine Ampullenaufnahme aufweisen.

- 5 Hierdurch entfällt insbesondere die Notwendigkeit, das zu injizierende Fluid vor der Injektion in die Carpule einzusaugen. Vielmehr kann eine gefüllte Ampulle in eine beispielsweise zwischen Nadel und Kolben angeordnete Aufnahme gelegt werden und durch einfachen Vorschub des Kolbens das enthaltene Injektionsmittel durch die Nadel gedrückt werden. Dabei kann
- 10 die Ampulle beispielsweise seitlich in die Ampullenaufnahme eingesetzt werden, wenn die Aufnahme entsprechende Mittel hierfür aufweist. In einer einfachen Alternative hierzu kann die Ampullenaufnahme – beispielsweise durch ein Gewinde oder eine Rasteinrichtung – lösbar an der Carpule gehalten sein, so dass eine Ampulle entlang der Längsachse einer hierfür von der
- 15 Carpule abgenommenen Ampullenaufnahme eingeschoben werden kann, woraufhin die Spritze nach Befestigung der gefüllten Ampullenaufnahme an der Carpule sofort einsatzbereit ist.

- Bevorzugt kann die erfindungsgemäße Spritze auch eine Einrichtung für eine weggesteuerte manuelle Bedienung aufweisen. Hierdurch kann insbesondere
- 20 ein einfacher, kostengünstiger Aufbau der Spritze ermöglicht werden. Beispielsweise bei einem Antrieb durch ein Gasdruckpolster ermöglicht eine solche Bedienung ein gefühlvolles Dosieren des Einspritzdrucks.

Hierbei ist es besonders bevorzugt, wenn die Spritze einen Raum zur Speicherung eines komprimierten Gases aufweist. Hierdurch wird die Spritze sogar unabhängig von externen Gaspatronen. Vielmehr kann eine herkömmliche N<sub>2</sub>- oder CO<sub>2</sub>- Patrone über eine geeignete Ventileinrichtung an den

5 Raum angeschlossen werden und den Raum unter hohen Gasdruck setzen. Nach Entfernen der Gaspatrone bleibt der Druck im Speicherraum in der Spritze aufrecht, so dass die Spritze völlig autark für eine hohe Anzahl von Einspritzvorgängen die zum Einspritzen benötigten Kräfte aufbringen kann.

Die Erfindung wird nachstehend anhand der Zeichnung erläutert. Es zeigt

10 Figur 1                schematisch ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Spritze, bei der eine Steuerungseinheit separat von der Carpule angeordnet und mit dieser verbunden ist und

15                Figur 2                einen Schnitt durch eine alternative erfindungsgemäße Spritze, die durch Gasdruck angetrieben wird.

Die Spritze 1 in Figur 1 besteht im Wesentlichen aus dem Carpulenzylinder 2, der einen Hohlraum 3 umgibt, einem Kolben 4, einer Nadel 5, der Steuerungseinheit 6 und der schlanken, flexiblen Verbindung 7. Dabei ist ein hohler Gang 8 der Nadel 5 mit dem Hohlraum 3 verbunden.

20 Der Kolben 4 ist längs einer Druckrichtung 9 bzw. einer Sogrichtung 10 innerhalb des Zylinders 2 verschiebbar, wobei der Kolben 4 stets den Hohlraum 3 von einem rückwärtigen Hohlraum 11 dichtend trennt und der Kol-

ben 4 zudem an ein Potentiometer 13 angeschlossen ist. Dabei steht der rückwärtige Hohlraum 11 über einen in der Verbindung 7 angeordneten Schlauch 12 direkt mit der Steuerungseinheit 6 in Verbindung.

Die Spritze weist zudem einen Schalter 14 auf, der drei Stellungen 15, 16, 17 annehmen kann. Der Schalter 14 ist wie das Potentiometer 13 über eine Leitung (nicht dargestellt), die ebenfalls durch die Verbindung 7 läuft, an die Steuerungseinheit 6 angeschlossen. Sowohl an der Steuerungseinheit 6 als auch an der Spritze 1 sind außerdem Leuchtanzeigen 18, 19 angeordnet, die jeweils grün und rot leuchten können.

Schließlich befinden sich an der Steuerungseinheit 6 noch ein Stromanschluss 20, ein Taster 21, ein Datenanschluss 22 und ein Funkmodul (nicht dargestellt), wobei die Steuerungseinheit 6 mittels der beiden letztgenannten, beispielsweise über eine eingebaute Schnittstellenkarte, mit einem handelsüblichen Rechner kommunizieren kann.

Zur Verwendung der erfindungsgemäßen Spritze 1 wird der rückwärtige Hohlraum 11 ebenso wie der zugehörige Verbindungsschlauch 12 und ein kommunizierender Raum (nicht dargestellt) in der Steuerungseinheit 6 vollständig mit einer Hydraulikflüssigkeit 23 gefüllt. Diese kann unabhängig von dem Anästhesiemittel gewählt werden. Der Benutzer schiebt nun zunächst den Schalter 14 aus der neutralen Stellung 15 in die vordere Stellung 16. Dabei muss er den Schalter 14 festhalten, denn eine kleine Rückstellfeder (nicht dargestellt) verschiebt den Schalter 14 bei Loslassen automatisch zurück in die neutrale Stellung 15. Die vordere Stellung 16 wird von der Steu-

ereinheit 6 erfasst, woraufhin diese mehr Hydraulikflüssigkeit 23 in den rückwärtigen Hohlraum 11 drückt und den Kolben 4 somit entlang der Druckrichtung 9 verschiebt. Über das Potentiometer 13 misst die Steuereinheit 6 dabei kontinuierlich die Position des Kolbens 4. Wenn der Kolben 4  
5 am vorderen Ende 24 des Hohlraums 3 angelangt ist, stoppt die Steuerungseinheit 6 sofort die Bewegung des Kolbens 4.

Der Benutzer lässt den Schalter 14 los und taucht die Nadel 5 mit ihrer Spitze 25 in eine zu injizierende Flüssigkeit ein, beispielsweise in ein Anästhesiemittel (nicht dargestellt). Mit untergetauchter Spitze 25 schiebt der Benutzer den Schalter 14 aus der neutralen Stellung 15 in die rückwärtige Stellung 17. Dies wird von der Steuerungseinheit registriert, welche daraufhin Hydraulikflüssigkeit 23 aus dem rückwärtigen Hohlraum 11 saugt und den Kolben 4 dadurch zwingt, ihr entlang der Sogrichtung 10 zu folgen. Hierdurch wird Anästhesiemittel durch den hohlen Gang 8 in den Hohlraum 3  
15 gesaugt. Sobald der Benutzer den Schalter 14 loslässt oder der Kolben 4 ein rückwärtiges Ende 26 der Carpule 2 erreicht, stoppt die Steuerungseinheit die Bewegung. Wenn sich genug Anästhesiemittel im Hohlraum 3 befindet, zieht der Benutzer die Spitze 25 aus dem Anästhesiemittel heraus, richtet sie nach oben und erschüttert die Spritze 1 leicht, um eventuell im Hohlraum 3  
20 vorhandene Luft in Richtung der Spitze 25 steigen zu lassen. Durch kurze Verschiebungen des Schalters 14 in die vordere Stellung 16 fährt der Benutzer den Kolben 4 ebenfalls in diese Richtung, bis Anästhesiemittel aus der Spitze 25 austritt und folgerichtig darauf geschlossen werden kann, dass das Anästhesiemittel den Hohlraum 3 und den Gang 8 zur Gänze ausfüllt.

Nun startet der Benutzer durch Betätigung des Tasters 21 den eigentlichen Vorgang. Die Steuerungseinheit 6 lässt die Leuchtanzeigen 18, 19 einmal rot und einmal grün blinken und schaltet diese dann auf fortdauernd grünes Leuchten. Wenn der Benutzer nun ein weiteres Mal den Schalter 14 in die rückwärtige Stellung 17 bewegt, was versehentlich passieren kann und wodurch Luft in die Spritze 1 gelangen kann, schaltet die Steuerungseinheit 6 die Leuchtanzeigen 18, 19 auf rotes Blinken. Der Benutzer muss nun die Spritze 1 abermals entlüften und anschließend den Taster 21 betätigen.

Die so vorbereitete Spritze 1 sticht der Benutzer nun auf herkömmliche Weise mit der Spitze 25 in das Gewebe ein. Hierauf schiebt er den Schalter 14 in die vordere Stellung 16 und hält ihn dort. Die Steuerungseinheit 6 wird hierdurch angewiesen, ein Einspritzprogramm zu starten, welches der Benutzer im Vorfeld in mehreren Parametern über den handelsüblichen Rechner festgelegt und an die Steuerungseinheit 6 übertragen hat. Gemäß den festgelegten Parametern regelt die Steuerungseinheit 6 nun über die Hydraulikflüssigkeit 23, über das Potentiometer 13, über einen zur Kontrolle installierten Durchflussmesser (nicht dargestellt) am steuerungsseitigen Ende 27 des Schlauchs 12 und weiter über einen Druckmesser (nicht dargestellt) der Hydraulikflüssigkeit in der Steuerungseinheit 6 den Vorschub des Kolbens 4 und somit die Injektion des Anästhesiemittels. Sobald der Benutzer den Schalter 14 in die neutrale Stellung 15 zurückgleiten lässt, wird der Vorschub angehalten und erst wieder aufgenommen, wenn der Benutzer den Schalter 14 erneut in die vordere Stellung 16 schiebt. Wenn das Programm abgelaufen und die Regelung der Injektion gemäß der Programmierung er-

folgt ist, lässt die Steuerungseinheit 6 die Leuchtanzeigen 18, 19 grün blinken. Der Benutzer kann dann die Spitze 25 aus dem Gewebe herausziehen.

Wenn die Steuerungseinheit während des Einspritzvorgangs Daten misst, die von mit dem Programm übertragenen Solldaten weiter als um bestimmte  
5 Toleranzen abweichen, wird der Vorschub des Kolbens 4 angehalten und die Leuchtanzeigen 18, 19 auf rotes Blinken gestellt. Unter anderem werden die Daten vom Potentiometer 13 anhand von Messungen aus dem Durchflussmesser innerhalb der Steuerungseinheit verifiziert. Wenn außerordentliche Abweichungen dieser beiden Werte auftreten oder der Steuerungseinheit 6  
10 andere Erkenntnisse vorliegen, nach denen der Einspritzvorgang nicht planmäßig abläuft, wird vorsichtshalber ein solcher Nothalt vorgenommen.

Dabei lassen sich zu der Steuerungseinheit 6 vielfältige Programme übertragen. Beispielsweise kann der von der Steuerungseinheit 6 in der Hydraulikflüssigkeit 23 oder im Hohlraum 3 gemessene Einspritzdruck in Abhängig-  
15 keit von der Zeit einen definierten Ablauf zugewiesen bekommen. Über die Wegmessung kann auch die Einspritzmenge des Anästhesiemittels über der Zeit einen bestimmten Ablauf zugewiesen bekommen oder einfach die Einspritzzeit vorgegeben werden. Die Steuerungseinheit hat somit Daten und Abläufe für zahlreiche Anästhesieanwendungen, sodass eine genaue, wiederholbare und hierdurch optimale Anästhesie ermöglicht wird. Dabei kann  
20 der Rechner zur Programmierung der Steuerungseinheit 6 auch rückwärtig mit einem Datenpool vernetzt werden, aus dem er Daten bezieht.

Die erfindungsgemäße Spritze 30 in Figur 2 besteht im Wesentlichen aus einem Gasdruckelement 31, einem Korpus 32, einem Federhebel 33 und einer Ampullenaufnahme 34.

5 Dabei hat das Gasdruckelement 31 eine Füllöffnung 35, an die eine Gasdruckpatrone angeschlossen werden kann. Von hier gelangt das komprimierte Gas in einen Speicherraum 36, welcher an einen Druckkanal 37 angeschlossen und ansonsten rundum dicht ist. Das den Speicherraum 36 umschließende Gasdruckelement 31 ist dabei über ein Gewinde 38 in den Korpus 32 der Spritze 30 geschraubt.

10 An einer Öffnung 39 des Druckkanals 37 ist ein Faltenbalg 40 gasdicht an den Druckkanal 37 angeschlossen. Dieser befindet sich in einem hydraulischen Zweikammersystem 41, welches einen Großteil des Korpus' 32 ausmacht. Hierin ist eine rückwärtige Hydraulikkammer 42 über einen Hydraulikkanal 43a, 43b, 43c, 43d mit einer vorderen Hydraulikkammer 44 verbunden.  
15 Eine dichtende Kolbenplatte 45 trennt die rückwärtige Hydraulikkammer 42 von der vorderen Hydraulikkammer 44. Der Hydraulikkanal 43a, b, c, d führt entlang eines Verschlusses 46, der über eine Feder 47 mit seiner kegelförmigen Spitze 48 in einer Position gehalten wird, die den Hydraulikkanal 43a, b, c, d schließt. Dabei ist der Verschluss 46 über ein Gelenk 49  
20 mit dem Federhebel 33 verbunden, welcher seinerseits um den Bolzen 50 drehbar gelagert ist.

Die Kolbenplatte 45 hängt an einem Kolben 51, welcher entlang einer Achse 52 verschiebbar ist. Dabei wird er schlüssig und dichtend von einer Dich-

tung 53 geführt, welche über ein Befestigungsgewinde 54 in den Korpus 32 geschraubt ist.

Die Ampullenaufnahme 34 wird über eine Halterung 55 an dem Korpus 32 gehalten. Zur Aufnahme einer Injektionsnadel weist sie eine Nadelaufnahme  
5 56 auf. Außerdem hat sie zwei Sichtfenster 57, 58.

Zur Verwendung der erfindungsgemäßen Spritze 30 wird eine Gaspatrone an die Füllöffnung 35 angeschlossen und der Speicherraum 36 beispielsweise mit N<sub>2</sub> oder CO<sub>2</sub> unter Hochdruck gefüllt. Ein Rückschlagventil 59 hält den Gasdruck innerhalb des Speicherraums 36. Der Speicherraum 36 wird  
10 mit 50 – 70 bar gefüllt. Die Hydraulikkammern 42, 44 und der Hydraulikkanal 43a, b, c, d sind mit einer Hydraulikflüssigkeit, beispielsweise einem nicht-toxischen Weißöl, gefüllt. Die Ampullenaufnahme 34 wird von der Halterung 55 gelöst und eine Ampulle (nicht dargestellt) entlang der Achse 52 in die Ampullenaufnahme 34 eingeschoben. Anschließend wird die Am-  
15 pullenaufnahme 34 wieder am Korpus 32 befestigt und eine Nadel (nicht dargestellt) in die Nadelaufnahme 56 gesteckt. Durch manuelles Niederdrücken des Federhebels 33, vorzugsweise an der Tastfläche 60, zum Korpus 32 wird der Verschluss 46 aus dem Kanal 43 c gezogen, so dass die beiden Hydraulikkammern 42 und 44 miteinander kommunizieren. Durch den Fal-  
20 tenbalg 40 wird der Druck aus dem Speicherraum 36 auf das hydraulische System 41 übertragen, so dass auf beiden Seiten der Kolbenplatte 45 im wesentlichen identische Druckverhältnisse herrschen. Da die Angriffsfläche 61 größer als die ihr gegenüberliegende Fläche 62 ist, wandert der Kolben 51 in



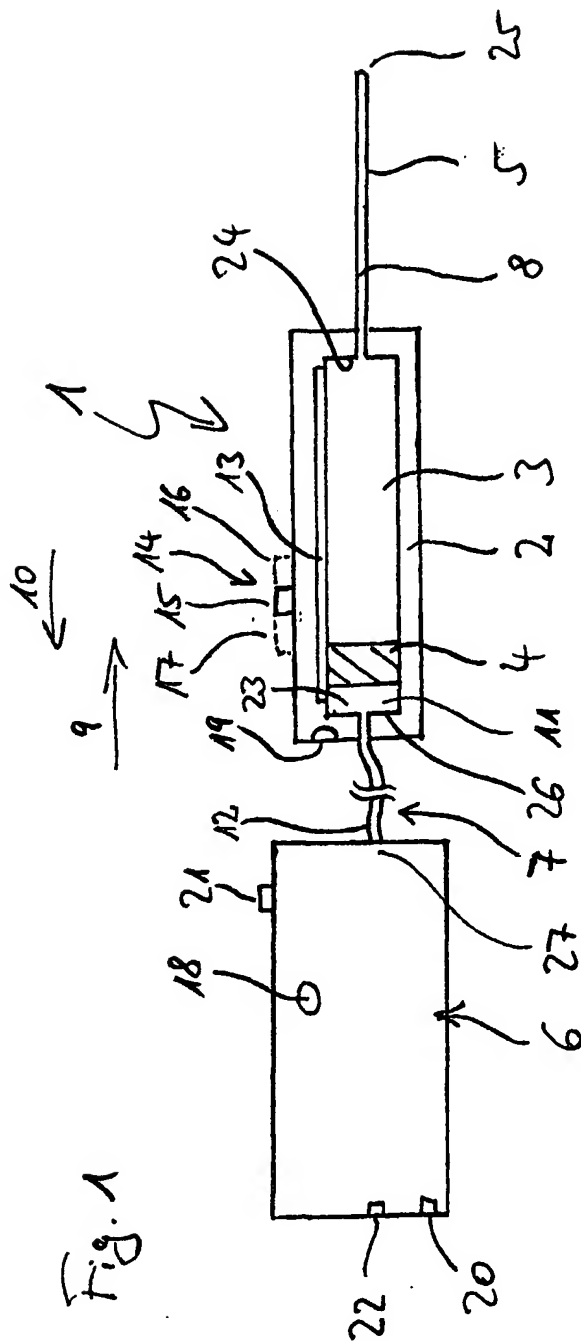
Richtung der Spritznadel. Dabei fließt Hydraulikflüssigkeit von der vorderen Hydraulikkammer 44 durch den Hydraulikkanal 43a, b, c, d entlang der Spitze 48 des Verschlusses 46 in die rückwärtige Hydraulikkammer 42.

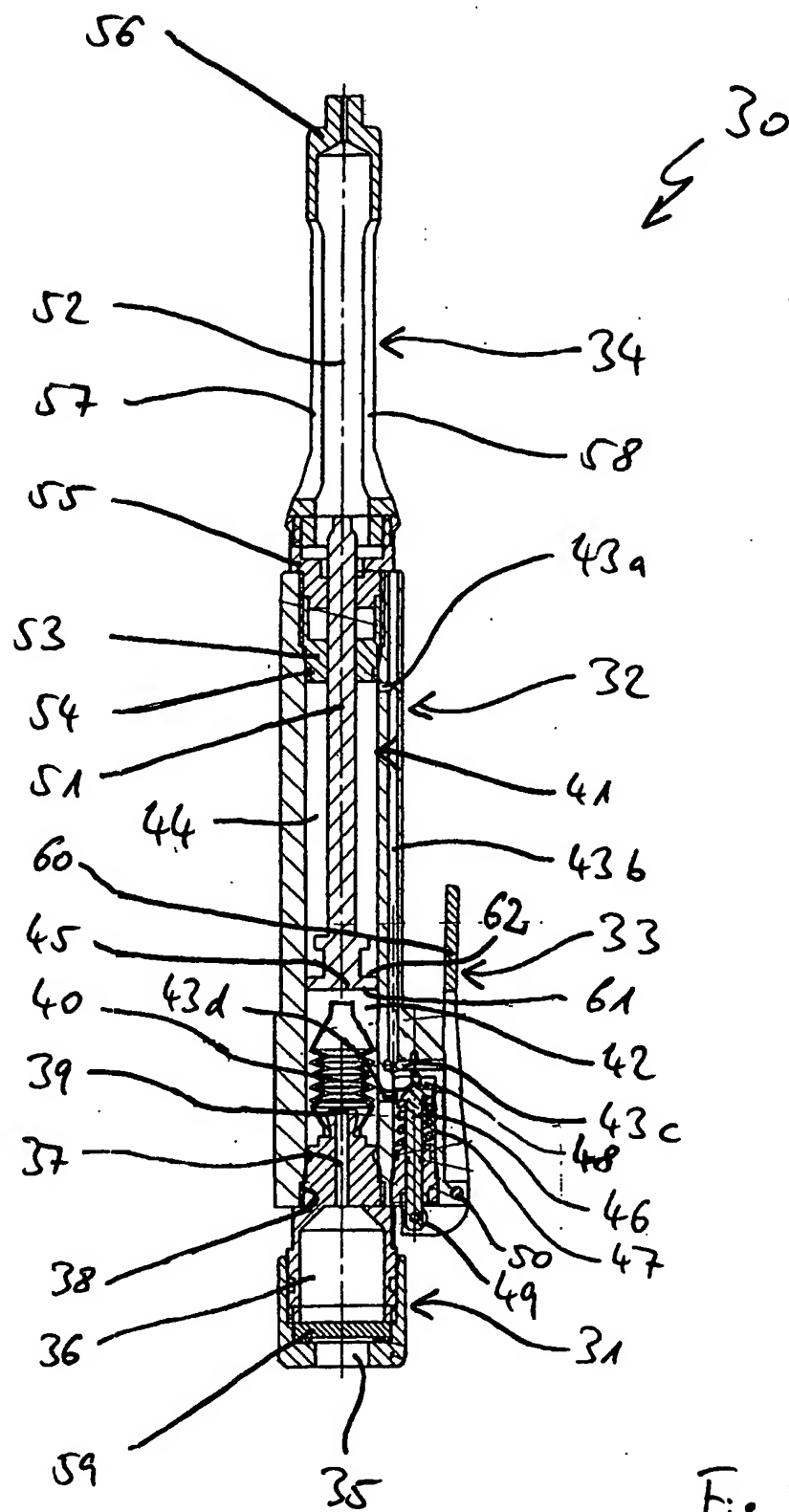
- 5 Da in dem von der Spitze 48 des Verschlusses 46 verschließbaren Kanalsstück 43 c im Wesentlichen eine Spaltströmung herrscht, lässt sich über den Niederdruckweg des Federhebels 33 die Kolbengeschwindigkeit des Kolbens 51 sehr gut manuell bestimmen. Dabei beginnt der Kolben 51 sich nach einem Hebelweg von ca. 0,7 mm, der aufgrund des Hebelspiels entsteht, zu bewegen und die Geschwindigkeit wächst über große Bereiche linear mit
- 10 dem Tasterweg auf ca. 5 bis 6 mm pro Sekunde bei ca. 2,5 mm Hebelweg im vorliegenden Beispiel an.

## Patentansprüche:

1. Anästhesiespritze, ***dadurch gekennzeichnet, dass*** sie eine Steuerungseinheit zur Steuerung des Einspritzvorgangs aufweist.
2. Anästhesiespritze nach Anspruch 1, ***dadurch gekennzeichnet, dass***  
5 die Steuerungseinheit Mittel zur Steuerung, vorzugsweise Regelung, des Einspritzdrucks aufweist.
3. Anästhesiespritze nach Anspruch 2, ***dadurch gekennzeichnet, dass*** der Einspritzdruck einen zeitlichen Gradienten aufweist.
4. Anästhesiespritze nach einem der vorhergehenden Ansprüche, ***dadurch gekennzeichnet, dass***  
10 die Steuerungseinheit Mittel zur Vorgabe der Einspritzzeit aufweist.
5. Anästhesiespritze nach einem der vorhergehenden Ansprüche, ***dadurch gekennzeichnet, dass*** die Steuerungseinheit einen Datenspeicher aufweist.
- 15 6. Anästhesiespritze nach einem der vorhergehenden Ansprüche, ***dadurch gekennzeichnet, dass*** die Steuerungseinheit Mittel zum Lesen von Daten aufweist.
7. Anästhesiespritze nach einem der vorhergehenden Ansprüche, ***dadurch gekennzeichnet, dass*** sie einen Antrieb aufweist.

8. Anästhesiespritze nach einem der vorhergehenden Ansprüche, *dadurch gekennzeichnet, dass* sie eine Hydraulik und/oder eine Pneumatik aufweist.
9. Anästhesiespritze nach einem der vorhergehenden Ansprüche, *dadurch gekennzeichnet, dass* sie eine Ampullenaufnahme und/oder eine Halterung für eine Ampullenaufnahme aufweist.
10. Anästhesiespritze nach einem der vorhergehenden Ansprüche, *dadurch gekennzeichnet, dass* sie eine Einrichtung für eine weggesteuerte manuelle Bedienung aufweist.
- 10 11. Anästhesiespritze nach einem der vorhergehenden Ansprüche, *dadurch gekennzeichnet, dass* sie einen Raum zur Speicherung eines komprimierten Gases aufweist.





## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 02/04164

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 A61M5/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 A61M

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 01 13973 A (ROSA ALCEU MEIBACH JR) 1 March 2001 (2001-03-01) page 1, line 10 - line 14; figures 1-9 page 4, line 1 - line 9 page 6, line 1 - line 21 page 10, line 16 -page 11, line 2; claims 1,2 ---	1-11
X	US 5 690 618 A (SMITH MARK TIMOTHY ET AL) 25 November 1997 (1997-11-25) column 3, line 60 -column 4, line 27; figures 1-4 column 5, line 21 - line 27 column 6, line 23 - line 38 column 8, line 37 - line 54 column 9, line 1 - line 4 --- -/--	1-11



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the International filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the International filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the International filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

\*G\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the International search

4 April 2003

Date of mailing of the International search report

22/04/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Reinbold, S

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

In International Application No

PCT/DE 02/04164

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 567 186 B (STERLING WINTHROP INC) 27 October 1993 (1993-10-27) column 1, line 47 - line 51 column 5, line 11 - line 46 column 6, line 45 - column 7, line 3; figures 1-6 ---	1-3,7,8, 10,11
X	US 5 180 371 A (SPINELLO RONALD P) 19 January 1993 (1993-01-19) column 1, line 63 - line 66; figures 1-8 column 7, line 18 - line 50 column 7, line 66 - line 68 column 9, line 11 - line 27 ---	1-3,7-9
X	WO 01 21234 A (BAXTER INT) 29 March 2001 (2001-03-29) page 7, line 1 - page 8, line 2; figures 1,2 page 10, line 23 - line 29 page 13, line 4 - line 12 page 18, line 14 - line 21 -----	1,7-9,11

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Original Application No

PCT/DE 02/04164

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 0113973	A	01-03-2001	US 6520928 B1 WO 0113973 A2 BR 0007002 A	18-02-2003 01-03-2001 03-07-2001
US 5690618	A	25-11-1997	AT 227142 T AU 4346199 A AU 4660896 A CA 2213534 A1 WO 9625965 A1 DE 69624687 D1 DK 810890 T3 EP 0810890 A1 JP 11500038 T	15-11-2002 28-10-1999 11-09-1996 29-08-1996 29-08-1996 12-12-2002 03-03-2003 10-12-1997 06-01-1999
EP 0567186	B	27-10-1993	US 5269762 A AT 176162 T AU 3700093 A BR 9301581 A CA 2091945 A1 CZ 9300662 A3 DE 69323231 D1 DE 69323231 T2 EP 0567186 A1 ES 2129066 T3 FI 931796 A HU 73508 A2 IL 105467 A JP 6007440 A MX 9302297 A1 NO 931444 A NZ 247457 A SK 36693 A3 US 5322511 A	14-12-1993 15-02-1999 28-10-1993 26-10-1993 22-10-1993 17-11-1993 11-03-1999 17-06-1999 27-10-1993 01-06-1999 22-10-1993 28-08-1996 10-06-1997 18-01-1994 28-02-1994 22-10-1993 26-03-1996 10-11-1993 21-06-1994
US 5180371	A	19-01-1993	US 4747824 A AT 112494 T AU 1933488 A CA 1329903 A1 DE 3851762 D1 DE 3851762 T2 EP 0429440 A1 JP 2744624 B2 JP 3505286 T WO 8911310 A1	31-05-1988 15-10-1994 12-12-1989 31-05-1994 10-11-1994 11-05-1995 05-06-1991 28-04-1998 21-11-1991 30-11-1989
WO 0121234	A	29-03-2001	US 6413238 B1 AU 6753600 A CN 1321096 T EP 1131117 A1 WO 0121234 A1	02-07-2002 24-04-2001 07-11-2001 12-09-2001 29-03-2001



# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

ationales Aktenzeichen

PCT/DE 02/04164

## A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 A61M5/00

Nach der internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RESEARCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 A61M

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 01 13973 A (ROSA ALCEU MEIBACH JR) 1. März 2001 (2001-03-01) Seite 1, Zeile 10 - Zeile 14; Abbildungen 1-9 Seite 4, Zeile 1 - Zeile 9 Seite 6, Zeile 1 - Zeile 21 Seite 10, Zeile 16 -Seite 11, Zeile 2; Ansprüche 1,2 ---	1-11
X	US 5 690 618 A (SMITH MARK TIMOTHY ET AL) 25. November 1997 (1997-11-25) Spalte 3, Zeile 60 -Spalte 4, Zeile 27; Abbildungen 1-4 Spalte 5, Zeile 21 - Zeile 27 Spalte 6, Zeile 23 - Zeile 38 Spalte 8, Zeile 37 - Zeile 54 Spalte 9, Zeile 1 - Zeile 4 ---	1-11
	--- -/--	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

4. April 2003

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

22/04/2003

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Reinbold, S

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 02/04164

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 567 186 B (STERLING WINTHROP INC) 27. Oktober 1993 (1993-10-27) Spalte 1, Zeile 47 - Zeile 51 Spalte 5, Zeile 11 - Zeile 46 Spalte 6, Zeile 45 - Spalte 7, Zeile 3; Abbildungen 1-6 ----	1-3,7,8, 10,11
X	US 5 180 371 A (SPINELLO RONALD P) 19. Januar 1993 (1993-01-19) Spalte 1, Zeile 63 - Zeile 66; Abbildungen 1-8 Spalte 7, Zeile 18 - Zeile 50 Spalte 7, Zeile 66 - Zeile 68 Spalte 9, Zeile 11 - Zeile 27 ----	1-3,7-9
X	WO 01 21234 A (BAXTER INT) 29. März 2001 (2001-03-29) Seite 7, Zeile 1 - Seite 8, Zeile 2; Abbildungen 1,2 Seite 10, Zeile 23 - Zeile 29 Seite 13, Zeile 4 - Zeile 12 Seite 18, Zeile 14 - Zeile 21 -----	1,7-9,11

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

ationales Aktenzeichen

PCT/DE 02/04164

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 0113973 A	01-03-2001	US 6520928 B1 WO 0113973 A2 BR 0007002 A	18-02-2003 01-03-2001 03-07-2001
US 5690618 A	25-11-1997	AT 227142 T AU 4346199 A AU 4660896 A CA 2213534 A1 WO 9625965 A1 DE 69624687 D1 DK 810890 T3 EP 0810890 A1 JP 11500038 T	15-11-2002 28-10-1999 11-09-1996 29-08-1996 29-08-1996 12-12-2002 03-03-2003 10-12-1997 06-01-1999
EP 0567186 B	27-10-1993	US 5269762 A AT 176162 T AU 3700093 A BR 9301581 A CA 2091945 A1 CZ 9300662 A3 DE 69323231 D1 DE 69323231 T2 EP 0567186 A1 ES 2129066 T3 FI 931796 A HU 73508 A2 IL 105467 A JP 6007440 A MX 9302297 A1 NO 931444 A NZ 247457 A SK 36693 A3 US 5322511 A	14-12-1993 15-02-1999 28-10-1993 26-10-1993 22-10-1993 17-11-1993 11-03-1999 17-06-1999 27-10-1993 01-06-1999 22-10-1993 28-08-1996 10-06-1997 18-01-1994 28-02-1994 22-10-1993 26-03-1996 10-11-1993 21-06-1994
US 5180371 A	19-01-1993	US 4747824 A AT 112494 T AU 1933488 A CA 1329903 A1 DE 3851762 D1 DE 3851762 T2 EP 0429440 A1 JP 2744624 B2 JP 3505286 T WO 8911310 A1	31-05-1988 15-10-1994 12-12-1989 31-05-1994 10-11-1994 11-05-1995 05-06-1991 28-04-1998 21-11-1991 30-11-1989
WO 0121234 A	29-03-2001	US 6413238 B1 AU 6753600 A CN 1321096 T EP 1131117 A1 WO 0121234 A1	02-07-2002 24-04-2001 07-11-2001 12-09-2001 29-03-2001